

INSTITUTO SUPERIOR de ENGENHARIA de LISBOA

Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia

2.º Semestre Letivo 2021/2022

Computação Física

2.º Trabalho Prático

Objetivos: Desenho do microprocessador A_Rn, baseado numa arquitetura de Harvard. Simulação do microprocessador no Arduino.

O microprocessador A_Rn tem o seguinte conjunto de instruções:

Instrução	Funcionalidade
MOV Rn, const5	Rn = const5
MOV A, Rn	A = Rn
MOV Rn, A	Rn = A
MOV A, @Rn	A = MD(Rn)
MOV @Rn, A	MD(Rn) = A
CPLF	C = C/; Ov = Ov/; Z = Z/
NOT A	A = A/
AND A, Rn	A = A and Rn
OR A, Rn	A = A or Rn
ADDC A, Rn	A = A + Rn + C
SUBB A, Rn	A = A - Rn - C
JC rel6	Se (C) PC += rel6
JNZ rel6	Se (Z/) PC += rel6
JOV rel6	Se (Ov) PC += rel6
JMP end7	PC = end7

O microprocessador tem o registo de uso geral A, um conjunto de registos Rn composto pelos registos R0 e R1, o registo de controlo de execução PC e as *flags* C (*Carry* ou *Borrow*), Ov (*Overflow*) e Z (*Zero*). A abreviatura MD significa memória de dados. A abreviatura rel6 representa um valor relativo a 6 bits. A abreviatura end7 representa um valor absoluto a 7 bits. A abreviatura const5 representa uma constante a 5 bits.

1. Especifique, justificando, a quantidade de bits de cada um dos registos;
2. Indique, justificando, a quantidade de bits dos *Address Bus* e *Data Bus* das memórias de dados e de código;
3. Codifique as instruções com o menor número de bits;
4. Desenhe o módulo funcional, baseado na técnica de encaminhamento de dados;
5. Especifique, justificando, as entradas e saídas do módulo de controlo;
6. Faça a tabela de programação duma ROM que implementa o módulo de controlo;
7. Verifique a correção da arquitetura no Arduino, com pequenos programas de teste inventados pelo projetista, em que se deverão enunciar vários problemas e resolvê-los com um pequeno algoritmo usando as instruções do CPU. O conjunto destes programas deverá conter a utilização de todas as instruções do CPU. Relativamente às instruções com parâmetros, estas deverão experimentar valores diversos.

Este trabalho tem a duração de **4 sessões práticas** e é realizado em grupo, fazendo parte da avaliação prática da disciplina.

Os docentes,
Carlos Carvalho, Jorge Pais e Manfred Niehus